

6

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-184885

(43)Date of publication of application : 03.07.2003

(51)Int.Cl. F16C 33/36
F16C 19/38
F16H 57/02

(21)Application number : 2001-384252

(71)Applicant : NTN CORP

(22)Date of filing : 18.12.2001

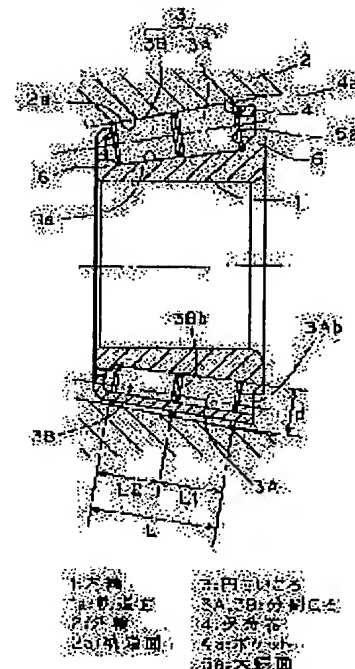
(72)Inventor : TSUJIMOTO TAKASHI

(54) CONICAL ROLLER BEARING AND PILOT PART AXIS SUPPORT STRUCTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a conical roller beating which can improve a service lifetime of a bearing with almost no skew and with almost no influence of the skews during occurrence of the misalignment, and can be applied to a pilot part or the like of a transmission.

SOLUTION: In the conical roller bearing having a large flange face 5a on an inner ring 1, each conical roller 3 is divided to a plurality of divided rollers 3A, 3B arranged in the length direction. A plurality of the divided rollers 3A, 3B arranged at positions in the same circumferential direction are held inside the mutually same pocket 4a of a cage 4. Both track faces 1a, 2a of the inner and outer rings 1, 2 are made to be one conical face continuous over a space between parts in the axial direction corresponding to respective divided rollers 3A, 3B.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 22.11.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than withdrawal the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application] 11.07.2007

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-184885
(P2003-184885A)

(43) 公開日 平成15年7月3日 (2003.7.3)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	キーワード (参考)
F 1 6 C 33/36		F 1 6 C 33/36	3 J 0 6 3
19/38		19/38	3 J 1 0 1
F 1 6 H 57/02	3 0 1	F 1 6 H 57/02	3 0 1 B

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-384252 (P2001-384252)

(22) 出願日 平成13年12月18日 (2001. 12. 18)

(71) 出願人 000102692

NTN株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72) 発明者 辻本 崇

静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエヌ株式会社内

(74) 代理人 100086793

弁理士 野田 雅士 (外1名)

Fターム (参考) 3J063 AA01 AB02 AC03 BB11 CA01
CD02

3J101 AA16 AA25 AA32 AA43 AA44

AA54 AA62 BA06 BA07 BA34

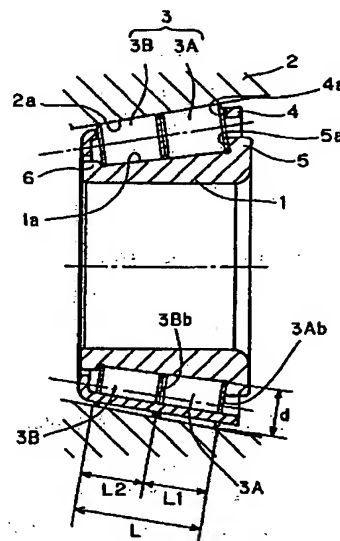
FA02 FA35 GA11

(54) 【発明の名称】 円すいころ軸受およびパイロット部軸支持構造

(57) 【要約】

【課題】 スキューが発生し難く、かつミスアライメント発生時のスキューの影響が生じ難く、軸受寿命を向上させることのできる円すいころ軸受を提供する。トランスミッションのパイロット部等に適用される。

【解決手段】 内輪1に大鋳面5aを有する円すいころ軸受において、各円すいころ3を、長さ方向に並ぶ複数個の分割ころ3A、3Bに分割する。同じ円周方向位置に並ぶ複数の分割ころ3A、3Bは、保持器4の互いに同じポケット4a内に保持する。内外輪1、2の軌道面1a、2aは、いずれも、各分割ころ3A、3Bに対応する軸方向部分間に渡って連続した一つの円すい状面とする。



1: 内輪
1a: 軌道面
2: 外輪
2a: 軌道面
3: 円すいころ
3A, 3B: 分割ころ
4: 保持器
4a: ポケット
5a: 大鋳面

【特許請求の範囲】

【請求項1】 円すい状の軌道面を有しこの軌道面の大径側に大鍔面が設けられた内輪と、円すい状の軌道面を有する外輪と、これら内外輪の軌道面の間に転動自在に配列された複数個の円すいころと、各円すいころを保持するポケットを円周方向の複数個所に有する保持器とを備えた円すいころ軸受において、上記各円すいころを、長さ方向に並ぶ複数個の分割ころに分割し、上記内輪および外輪の軌道面を、各分割ころに対応する軸方向部分間に渡って連続した一つの円すい状面とした円すいころ軸受。

【請求項2】 上記各分割ころの転動面の形状をクラウニング形状とした請求項1に記載の円すいころ軸受。

【請求項3】 長さ方向に並ぶ複数個の分割ころの総長さと、これら複数の分割ころの最大径との比である、(ころ総長さ)/(最大径)の値を、2倍以上とした請求項1または請求項2に記載の円すいころ軸受。

【請求項4】 上記内輪の大鍔面が、円すいころの大端面に接する円すい面と、この円すい面の外径側に滑らかに連なり、円すいころの大端面から離隔する方向に湾曲する逃げ面とを有する形状である請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の円すいころ軸受。

【請求項5】 長さ方向に並ぶ分割ころの個数を2個とし、内輪の小径側の分割ころの長さを大径側の分割ころの長さよりも長くした請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の円すいころ軸受。

【請求項6】 ハウジングに軸受を介して入力側軸が回転自在に支持され、入力側軸と同一軸心上に下段側軸が配置され、両軸を互いに相対回転自在に支持するパイロット部軸受が、下段側軸の外周と入力側軸の内周の間に設けられたトランスミッションのパイロット部軸支持構造において、上記パイロット部軸受を、請求項1ないし請求項5のいずれかに記載の円すいころ軸受としたことを特徴とするトランスミッションのパイロット部軸支持構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、各種の機器に用いられる円すいころ軸受、およびこの軸受を装備した自動車のトランスミッションのパイロット部軸支持構造に関する。

【0002】

【従来の技術と発明が解決しようとする課題】図8は、従来のマニュアルトランスミッションのパイロット部に使用される円すいころ軸受の一例を示す。この軸受は、内輪51と外輪52との間に、保持器54で保持された円すいころ53を配置したものである。内輪51は、円すい状の軌道面51aを有し、大径側に大鍔面55aが設けられている。外輪52は、独立した部品としては設けられず、ギヤの内径部が外輪52となっている。この

部位の軸受は、トランスミッションの構造上の制約から、断面高さHを高く採ることができない。しかしながら、負荷される荷重が大きいため、大きな負荷容量を確保するため、軸受幅が広く、ころ53が細くて長い形状の円すいころ軸受となっている。例えば、ころ長さがころ径の2倍を超えるような細長形状とされている。

【0003】この円すいころ軸受のころ53は、運転中、内輪51または外輪52の軌道面に接して駆動され回転するが、滑り運動を行うころ53の大端面53bと大鍔面55aとの間は、ころ53の回転を阻止する抵抗発生部となっている。通常、ころ53は、図10に強調して示すように外周面がクラウニング形状となっていて、長さ方向の中央部を中心に接触しているが、この接触位置Pは、内輪51に嵌合した軸の撓み等により移動する。接触位置Pが内輪51の小径側に寄ると、抵抗発生部となる大鍔面55aから接触位置Pまでの距離が大きくなるため、図9のように、ころ53のスキュー(スキュー角度 θ)が発生し易い。この傾向は、ころ53の長さが長いほど大きい。また、軸の撓みによるミスアライメントが発生すると、内輪51と外輪52がころ53と接触する位置が、図10に点P1、P2で示すように、小径側と大径側に別れる場合がある。この場合には、駆動力がそのまま、ころ53をスキューさせようとする力として作用する。

【0004】トランスミッションのパイロット部は、構造上、ギヤ荷重の負荷により発生する軸の撓み量が多い部位である。そのため、軸受内部に角度誤差が生じ、ころ53のスキューが発生し易くなる。ころ53にスキューが発生すると、ころ端面53bと大鍔面55aとで、所謂かじりが生じる。また、ころ53の転動面と内外輪51、52の軌道面51a、52aとの間で滑りが発生すると、ピーリングやスミアリングが発生し、剥離に至るなど、軸受寿命に悪影響を及ぼす。

【0005】従来の円すいころ軸受では、この対策として、①鍔部に逃げを設けたり(特開2000-70775号)、②ころのクラウニングを大きくしたり、③軌道輪軌道面の粗さ向上や、通過する潤滑油量を増大させるなどの対策を行ってきた。しかし、軸受に作用する荷重は大きくなっていく傾向にあり、その反面、軸受断面高さH(図8)は大きくできず、幅寸法のみが広がって行く傾向にある。このような状況下では、従来の上記の各対策では限界がある。

【0006】この発明の目的は、断面高さを増大させることなく定格荷重を確保しながら、スキューが発生し難く、かつミスアライメントの発生によるスキューの影響が生じ難く、軸受寿命を向上させることのできる円すいころ軸受を提供することである。この発明の他の目的は、パイロット部軸受のスキューが発生し難く、かつミスアライメントの発生時にもスキューの影響が生じ難

く、パイロット部の軸受寿命を向上させることのできるトランスミッションのパイロット部軸支持構造を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明の円すいころ軸受は、円すい状の軌道面を有しこの軌道面の大径側に大鋸面が設けられた内輪と、円すい状の軌道面を有する外輪と、これら内外輪の軌道面の間に転動自在に配列された複数個の円すいころと、各円すいころを保持するポケットを円周方向の複数個所に有する保持器とを備えた円すいころ軸受において、上記各円すいころを、長さ方向に並ぶ複数個の分割ころに分割したものである。上記内輪および外輪の軌道面は、各分割ころに対応する軸方向部分間に渡って連続した一つの円すい状面とする。この構成によると、各円すいころを長さ方向に分割したため、個々の分割ころは、ころ径に対すころ長さの比が小さくなる。このため、分割ころのスキューが発生し難くなる。また、大鋸面に接する分割ころの長さが短いため、ミスアライメント等によって軌道面と分割ころとの接触位置が小径側へ寄っても、その接触位置と大鋸面との距離が短くて、分割ころのスキューの影響が大鋸面に伝わり難い。これによってもスキューが発生し難くなる。各円すいころは分割するが、非分割の軸受に比べて、長さ方向に並ぶ分割ころの総長さは同等に維持されるため、同等の定格荷重を確保することができる。また、円すいころを分割することによってスキュー対策とするため、従来から施されている他の各種のスキュー対策との併用も容易である。保持器による分割ころの保持について、同じ円周方向位置に並ぶ複数の分割ころ、つまり互いに分割された複数のころは、保持器の互いに同じポケット内に保持しても良い。これにより、従来のころ非分割の軸受の保持器をそのまま用いることができる。

【0008】上記各分割ころの外周面形状は、クラウニング形状としても良い。クラウニングは、ころに大きな端荷重が生じることを防止するものであり、ころ側に施しても、軌道面側に施しても良いが、各分割ころに施す方が製造が容易である。

【0009】長さ方向に並ぶ複数個の分割ころの総長さと、これら複数の分割ころの最大径との比である、(ころ総長さ)/(最大径)の値は、2倍以上としても良い。ころ長さのころ最大径に対する比が2倍以上であると、通常の軸受では上記のようにスキューが発生し易い。そのため、この発明における円すいころを分割したことによるスキューの発生防止がより効果的である。

【0010】上記内輪の大鋸面は、円すいころの大端面に接する円すい面と、この円すい面の外径側に滑らかに連なり、円すいころの大端面から離隔する方向に湾曲する逃げ面とを有する形状としても良い。このように逃げ面を形成することにより、ころのスキュー発生時に、こ

ろ端面と大鋸面との当たりによる大鋸面の傷付き、所謂かじりが防止される。

【0011】この発明において、長さ方向に並ぶ分割ころの個数を2個とし、内輪の小径側の分割ころの長さを大径側の分割ころの長さよりも長くしても良い。円すいころの分割数は、2個よりも3個または4個以上と多くする方が1個の分割ころの長さを短くできて、スキュー防止には有利であるが、分割数が増えると、個々の分割ころの端部外周の面取り等によって、実質のころ総長さが短くなる。このため、分割個数は2個とすることが、定格荷重の確保の面で有利である。円すいころを分割した場合、ミスアライメント発生時に軌道面の接触位置が小径側へ寄ることによって、スキュー影響が大鋸面へ与えるのは、大鋸面に隣接する分割ころである。このため、小径側の分割ころの長さを大径側の分割ころの長さよりも長し、大径側の分割ころの長さを短くすることにより、上記ミスアライメント発生時のスキューの影響を小さくできる。

【0012】この発明のトランスミッションのパイロット部軸支持構造は、ハウジングに軸受を介して入力側軸が回転自在に支持され、入力側軸と同一軸心上に下段側軸が配置され、両軸を互いに相対回転自在に支持するパイロット部軸受が、下段側軸の外周と入力側軸の内周の間に設けられたトランスミッションのパイロット部軸支持構造において、上記パイロット部軸受を、この発明における上記いずれかの構成の円すいころ軸受としたものである。パイロット部軸受は、トランスミッションの構造上の制約から、円すいころが細くて長い形状となり、しかも軸の撓みが発生し易い個所の軸受である。このため、この発明における円すいころ軸受のスキュー防止の効果、ミスアライメント発生時のスキューの影響緩和の効果、効果的なものとなり、パイロット部軸受の軸受寿命が向上する。

【0013】

【発明の実施の形態】この発明の一実施形態を図1ないし図5と共に説明する。この円すいころ軸受は、内輪1と、外輪2と、これら内外輪1、2の軌道面1a、2aの間に転動自在に円周方向に配列された複数個の円すいころ3と、保持器4とを備える。内輪1は、軌道面1aが円すい状に形成されたものであり、軌道面1aの大径側および小径側に、大鋸5および小鋸6をそれぞれ有する。大鋸5の内側の側面が大鋸面5aとなる。外輪2は、軌道面2aが円すい状に形成されたものであり、鋸無しとされている。外輪2は、独立した軸受部品であっても、またギヤや軸など、他の機械部品を兼用するものであっても良い。例えば、この円すいころ軸受をトランスミッションのパイロット部用の軸受とする場合は、外輪2はギヤを兼用する部品とされる。

【0014】この円すいころ軸受は、上記構成の軸受において、各円すいころ3を、長さ方向に並ぶ複数個の分

割ころ3A、3Bに分割したものである。円すいころ3の分割個数は、この実施形態では2個としているが、図6に示すように3個の分割ころ3A、3B、3Cに分割しても、また4個以上に分割しても良い。軸受幅が広い場合に、分割数を増やすことが有効である。内輪1および外輪2の軌道面1a、2aは、各分割ころ3A、3Bに対応する軸方向部分間に渡って連続した一つの円すい状面とされている。

【0015】保持器4は、図2、図3に示すように、円すいころ3を保持するポケット4aを円周方向の複数個所に有するものであり、同じ円周方向位置に並ぶ複数の分割ころ3A、3Bは、保持器4の互いに同じポケット4a内に保持している。保持器4は、ころ非分離の保持器と同じものを用いることができ、例えば従来の鉄板製の保持器をそのまま使用することができる。保持器4に対する円すいころ3の組み立て方法も、分割ころ3A、3Bを2個並べる点が異なるだけであり、保持器4を底広げし、加締る方法で、軸受への円すいころ3の組み立てが行える。なお、この例では保持器4は鉄板製であるが、樹脂製としても良い。

【0016】図1において、円すいころ3の総長さL、すなわち長さ方向に並ぶ複数の分割ころ3A、3Bの総長さLと、これら複数の分割ころ3A、3Bの最大径dとの比である、(ころ総長さL)/(最大径d)の値は、例えば2倍以上とされている。なお、各分割ころ3A、3Bは、円すいころ3を長さ方向に分割したものであるため、内輪軌道面1aの大径側の分割ころ3Aの方が小径側の分割ころ3Bよりも外径が大きいものとなっている。分割ころ3A、3Bの端面形状は、種々の形状が採用できるが、この実施形態では、内輪1の大鏝面5aと接触する分割ころ3Aの大端面3Aaは球面状とされ、大鏝面5aと接触しない分割ころ3Bの大端面3Baは平坦面状とされている。大鏝面5aと接触する大端面3Aaを球面状としたのは、従来の円すいころ軸受と同様に、大鏝面5aとの滑り部の油膜形成能力を確保するためである。分割ころ3A、3Bの相互間では球面状とする必要がないため、平坦面とされている。各分割ころ3A、3Bの両側の端面における外周縁には面取りが施されている。分割ころ3Aの小端面および分割ころ3Bの両端面の最終仕上げは、ヘッダ、旋削、研削等のいずれの加工方法を採用しても良い。分割ころ3Aの大端面3Aaは、研削またはスーパー仕上げとされる。

【0017】円すいころ3における各分割ころ3A、3Bの長さL1、L2は、互いに同じ長さであっても、また相互に異ならせても良い。円すいころ3を3個以上に分割する場合も同様である。円すいころ3を2分割する場合、分割ころ3A、3Bの長さL1、L2は、 $L1 \leq L2$ とすることが好ましく、より好ましくは $L1 < L2$ である。すなわち、内輪1の小径側の分割ころ3Bの長さL2を大径側の分割ころ3Aの長さL1よりも長くす

ることが好ましい。円すいころ3を3個以上に分割する場合は、各分割ころ3A、3B、3C、…(図6)の中で、内輪1の最も大径側に配置する分割ころ3Aの長さを最も短くすることが好ましい。

【0018】円すいころ3における各分割ころ3A、3Bは、図5に強調して示すように、転動面3Aa、3Baの形状をクラウニング形状とすることが好ましい。このクラウニングは、全長にわたる円弧形状のクラウニング形状、つまりフルクラウニングとし、そのドロップ量 δ を $10\mu\text{m}$ 以上とすることが好ましい。ドロップ量 δ は、クラウニングにより生じる母線高さの差である。

【0019】内輪1の軌道面1aと、分割ころ3A、3Bの転動面3Aa、3Baとの合成表面粗さは、 $0.06\mu\text{mRa}$ 以下とすることが好ましい。外輪2についても、その軌道面2aと分割ころ3A、3Bの転動面3Aa、3Baとの合成表面粗さは、 $0.06\mu\text{mRa}$ 以下とすることが好ましい。ここで、合成表面粗さとは、互いに接する2つの物体の接触面の表面粗さをそれぞれ $\sigma 1(\mu\text{mRa})$ 、 $\sigma 2(\mu\text{mRa})$ としたとき、合成表面粗さ $(\mu\text{mRa}) = (\sigma 1^2 + \sigma 2^2)^{1/2}$ である。

つまり、内輪1の軌道面1aと分割ころ3Aについては、分割ころ3Aの転動面3Aaの表面粗さを $\sigma 1$ 、内輪軌道面1aの表面粗さを $\sigma 2$ とすると、その合成表面粗さとなる $(\sigma 1^2 + \sigma 2^2)^{1/2}$ の値を $0.06\mu\text{mRa}$ 以下とすることが好ましい。内輪1の軌道面1aと分割ころ3Bの転動面3Baとの合成表面粗さ、および外輪軌道面2aと分割ころ3A、3Bの転動面3Aa、3Baとの合成表面粗さについても上記と同様である。

【0020】図4に示すように、内輪1の大鏝面5aは、円すいころ3の大端面に接する円すい面5aaと、この円すい面5aaの外径側に滑らかに連なり、円すいころの大端面から離隔する方向に湾曲する逃げ面5abとで構成された形状とすることが好ましい。この実施形態では、逃げ面5abから、面取り部5acがさらに続いている。円すい面5aaは、同図に示す幅hの範囲である。逃げ面5abの断面形状は、例えば断面円弧状とする。また、円すいころ3の大端面3Abの中央部に、同図に示すように凹み部7を設けても良い。この場合に、凹み部7の外周縁が、大鏝面5aにおける逃げ面5abとの対応範囲内で、円すい面5aaとの境界付近にあることが好ましい。

【0021】この構成の円すいころ軸受によると、各円すいころ3を長さ方向に分割したため、個々の分割ころ3A、3Bは、ころ径に対するころ長さの比が小さくなり、また互いに分割された分割ころ3A、3Bは、スキューについて、それぞれが独立して挙動する。このため、分割ころ3A、3Bのスキューが発生し難くなる。また、内輪1の大鏝面5aに接する分割ころ3Aの長さL1が短い場合、ミスアライメント等によって軌道面1aと分割ころ3Aとの接触位置Pa(図5)が小径側へ

寄っても、その接触位置 P a と抵抗発生部となる大鋸面 5 a との距離が短くて、分割ころ 3 A のスキューの影響が大鋸面 5 a に伝わり難い。小径側の分割ころ 3 B は大鋸面 5 a に接触しないため、軌道面 1 a と分割ころ 3 B との接触位置 P b が小径側へ寄っても、大鋸面 5 a に対する影響はない。これらによってもスキューが発生し難くなる。なお、大鋸面 5 a に接触しない分割ころ 3 B は、軌道面 1 a と分割ころ 3 B との接触位置 P b が小径側へ寄っても、大鋸面 5 a に対する影響がないため、この大鋸面 5 a に接触しない分割ころ 3 B の長さを、接触する分割ころ 3 A よりも長くすることで、接触する方の分割ころ 3 A の長さを短くすることが、上記のミスアライメントの発生に対しては好ましい。

【0022】このように、円すいころ 3 の分割により、ころ 3 自身の耐スキュー能力特性（ころがスキューを発生せずに真っ直ぐに転がろうとする特性）が高められるうえ、ミスアライメントによるスキューの影響が生じ難くなる。特に、長さ方向に並ぶ複数個の分割ころ 3 A、3 B の総長さ L と、これら複数個の分割ころ 3 A、3 B の最大径 d との比 L/d を 2 倍以上とした場合は、従来のころ非分割の軸受ではスキューの発生が大きい、そのため円すいころ 3 の分割による上記スキュー緩和等の効果が大きい。各円すいころ 3 は分割するが、非分割の軸受に比べて、長さ方向に並ぶ分割ころ 3 A、3 B の総長さ L は同等に維持されるため、同等の定格荷重を確保することができる。このように、従来品と同等の定格荷重を確保したまま、ころ長さを短くできて、スキューを抑制することができ、軸受寿命が向上できる。

【0023】また、この実施形態の円すいころ軸受は、軸受使用機器に対する取付形状を変更する必要がないため、軸受使用機器に対してそのまま従来軸受と置き換えが可能である。この円すいころ軸受の構成部品についても、内輪 1 および外輪 2 は、軌道面 1 a、2 a が各分割ころ 3 A、3 B に対応する軸方向部分間に渡って連続した一つの円すい状面であって、非分割の軸受と同じであり、保持器 4 についても非分割の軸受と同じものが使用できる。このように、円すいころ 3 以外の部品については、従来品と共通の軸受構成部品を使用することが可能であるため、より安価に置き換えが可能である。

【0024】また、この円すいころ軸受は、円すいころ 3 を分割したものであるため、従来から行われているスキュー発生対策、および発生時の焼き付き対策と組み合わせることが可能で、より高い対策効果が期待できる。例えば、上述した構成であるが、次の㉑～㉓の構成と組み合わせることでその効果を得ることができる。

㉑. 図 4 のように内輪 1 の大鋸面 5 a に逃げ面 5 a b を形成した場合は、円すいころ 3 のスキュー発生時に大鋸面 5 a にかじりが生じることが防止される。ころ端面に凹部 7 を設けた場合は、大鋸面 5 a の潤滑油量を増大させることができ、円滑な接触が得られる。

㉒. また、分割ころ 3 A、3 B のクラウニングを、標準的なころの場合のドロップ量が $8\text{ }\mu\text{m}$ 以下程度のフルクラウニングに対して、ドロップ量 δ (図 5) を $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上と大きくしたフルクラウニングとすることで、分割ころ 3 A、3 B のエッジ当たりをより確実に防止することができる。

㉓. 軌道面 1 a、2 a と円すいころ 3 の転動面との合成表面粗さを、標準的な $0.16\text{ }\mu\text{m}$ 以下から、 $0.06\text{ }\mu\text{m}$ 以下と小さくすることで、ころ転動面 3 A a、3 B a と軌道面 1 a、2 a との滑り発生時の寿命低下要因を緩和することができる。

【0025】なお、上記実施形態では、互いに分割された複数の分割ころ 3 A、3 B を保持器 4 の同じポケット 4 a 内に保持したが、保持器の別のポケットに保持しても良い。その場合、例えば次の構成の保持器を用いる。2 分割の例で説明すると、保持器は円環状部分の軸方向の両側に柱部が突出して上記円環状部分の両側にポケットを形成するものとし、その両側のポケットに上記分割ころ 3 A、3 B を保持する。したがって、保持器の上記円環状部分は、分割ころ 3 A、3 B の間に介在する。

【0026】図 7 は、この実施形態にかかる円すいころ軸受を装備したトランスミッションのパイロット部軸支持構造の一例を示す。このトランスミッションは、自動車のマニュアルトランスミッションである。ハウジング 11 に軸受 12 を介してインプットシャフトとなる入力側軸 13 が回転自在に支持され、入力側軸 13 と同一軸心上に、メインシャフトとなる下段側軸 14 が配置されている。両軸 13、14 は、パイロット部軸受 15 により、互いに相対回転自在に支持されている。パイロット部軸受 15 は、下段側軸 14 の外周と入力側軸 13 の内周の間に設けられている。

【0027】パイロット部軸受 15 は、この発明における図 1 の実施形態にかかる円すいころ軸受である。パイロット部軸受 15 の内輪 1 は、下段側軸 14 の外径面に嵌合して装着されている。パイロット部軸受 15 の外輪 2 は、入力側軸 13 の軸端に設けられた中空軸部で構成され、外周にギヤ 16 が形成されている。すなわち、外輪 2 は、ギヤ 16 と兼用する部品として構成され、また入力側軸 13 と一体に構成されている。ギヤ 16 は、下段側軸 14 と平行なカウンタシャフト（図示せず）に設けられたギヤと噛み合う。入力側軸 13 のギヤ 16 の隣接部には、ドッグクラッチ 17 におけるドッグ歯 18 が一体に設けられており、入力側軸 13 の回転は、シンクロナイズを有するドッグクラッチ 17 を介して下段側軸 14 に伝達可能である。また、入力側軸 13 の回転は、上記カウンタシャフトを介して上記とは別の伝達経路（図示せず）から下段側軸 14 に伝達可能である。

【0028】このような構成のトランスミッションのパイロット部では、パイロット部軸受 15 に大きな負荷容量が要求され、またこの軸受 15 の断面高さを高く採る

ことができない。したがって、パイロット部軸受15は、ころ長さの長い円すいころ軸受となる。しかも、このパイロット部軸受15は、軸13、14間の撓みによるミスアライメントが生じ易いものとなる。しかし、パイロット部軸受15として、上記実施形態の円すいころ軸受を用いたため、そのスキュー防止の効果、ミスアライメント発生時のスキューの影響緩和の効果が、効果的なものとなり、パイロット部軸受15の軸受寿命が向上する。

【0029】なお、図7に示したトランスミッションの10
パイロット部は、入力側軸13がイップットシャフトであって、かつ下段側軸14がメインシャフトとなるものであるが、この発明のトランスミッションのパイロット部軸支持構造は、同軸心に配置された下段側軸の外周と入力側軸の内周の間に設けられたパイロット部軸受一般に適用することができる。例えば図7のトランスミッションのパイロット部において、下段側軸14が互いに上段側および下段側の軸となるパイロットシャフトとメインシャフトとに軸方向に分割されていて、両シャフト間にパイロット部軸受（図示せず）が設けられた構造のトランスミッションである場合、そのパイロット部軸受にこの発明の円すいころ軸受を用いても良い。

【0030】

【発明の効果】この発明の円すいころ軸受は、円すい状の軌道面を有しての軌道面の大径側に大鑄面が設けられた内輪と、円すい状の軌道面を有する外輪と、これら内外輪の軌道面の間に転動自在に配列された複数の円すいころと、各円すいころを保持するポケットを円周方向の複数個所に有する保持器とを備えた円すいころ軸受において、上記各円すいころを、長さ方向に並ぶ複数の分割ころに分割し、上記内輪および外輪の軌道面を、各分割ころに対応する軸方向部分間に渡って連続した一つの円すい状面としたものであるため、断面高さを増大させることなく定格荷重を確保しながら、スキューが発生し難く、かつミスアライメントの発生などでころと軌道面の接触位置が小径側に寄ったときのスキューの影響が生じ難く、軸受寿命を向上させることができる。この発明のトランスミッションのパイロット部軸支持構造は、パイロット部軸受をこの発明の円すいころ軸受としたものであるため、この発明の円すいころ軸受におけるスキュー

の発生防止、ミスアライメント時のスキューの影響緩和の効果が、効果的なものとなり、パイロット部軸受の軸受寿命が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態にかかる円すいころ軸受の断面図である。

【図2】その保持器と円すいころの関係を示す部分展開図である。

【図3】同保持器と円すいころの関係を示す部分断面図である。

【図4】同円すいころと内輪大鑄面の関係を示す部分拡大断面図である。

【図5】同円すいころのクラウニング形状の説明図である。

【図6】この発明の他の実施形態にかかる円すいころ軸受の断面図である。

【図7】同円すいころ軸受を応用したトランスミッションのパイロット部軸支持構造の断面図である。

【図8】従来の円すいころ軸受の断面図である。

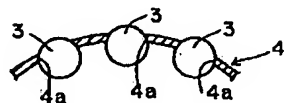
【図9】同従来軸受のスキューの説明図である。

【図10】同従来軸受のクラウニング形状の説明図である。

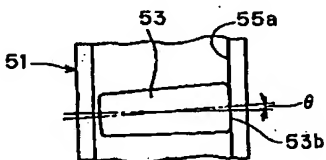
【符号の説明】

- 1…内輪
- 1a…軌道面
- 2…外輪
- 2a…軌道面
- 3…円すいころ
- 3A、3B…分割ころ
- 4…保持器
- 4a…ポケット
- 5a…大鑄面
- 5aa…円すい面
- 5ab…逃げ面
- 11…ハウジング
- 12…軸受
- 13…入力側軸
- 14…下段側軸
- 15…パイロット部軸受

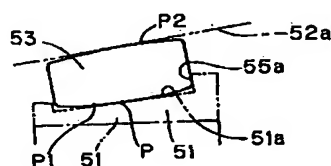
【図3】



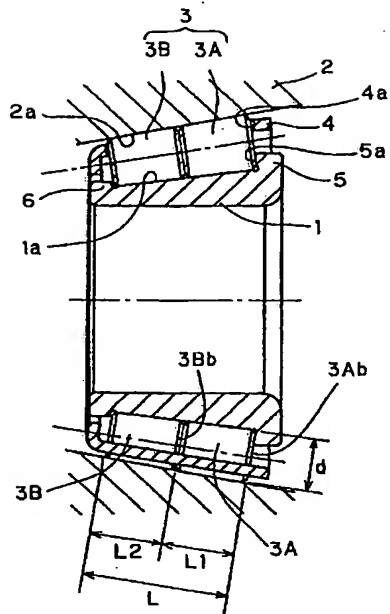
【図9】



【図10】

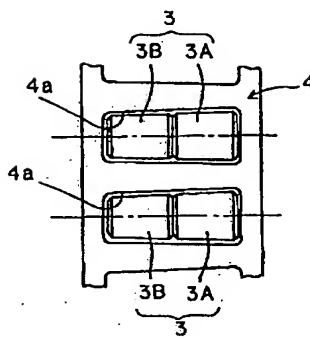


【図1】

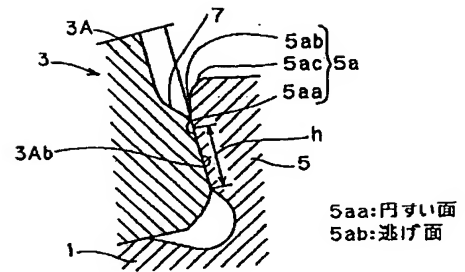


1:内輪
1a:軌道面
2:外輪
2a:軌道面
3:円すいころ
3A,3B:分割ころ
4:保持器
4a:ポケット
5a:大鋸面

【図2】

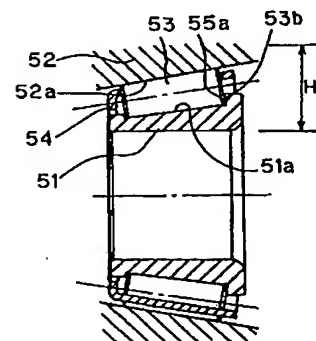


【図4】

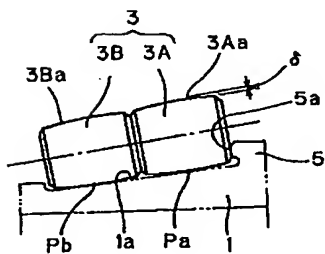


5aa:円すい面
5ab:逃げ面

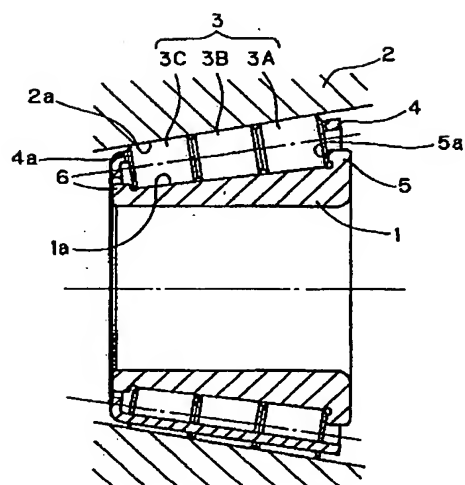
【図8】



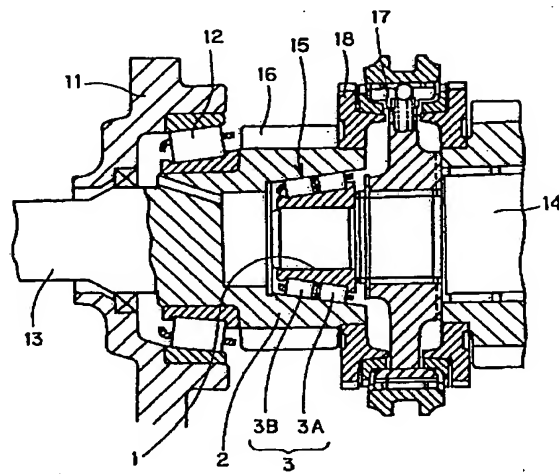
【図5】



【図6】



【図7】



- 11:ハウジング
12:軸受
13:入力側軸
14:下段側軸
15:パイロット部軸受